

## **Açıköğretim E-Öğrenme Yapım ve Sunum Altyapısı**

**Mehmet Emin Mutlu, Mehmet Faruk Gülen, Gökhan Deniz Dinçer**

Anadolu Üniversitesi, Açıköğretim Fakültesi, BDE Birimi, 26470, Eskişehir  
memutlu@anadolu.edu.tr, mfgulen@anadolu.edu.tr, gddincer@anadolu.edu.tr

**Özet:** Uzaktan öğrenme gereksinimlerinin artması ve teknolojideki gelişmeler nedeniyle e-Öğrenme içeriğinin yapımı ve sunumunda giderek karmaşıklaşan iş süreçleri ortaya çıkmaktadır. E-Öğrenme içeriğinin yapımında ve sunumunda etkin olan süreçler ve iş akışı tasarlanırken insan gücü, donanım ve yazılım bileşenleri önem kazanmaktadır. Bu çalışmada Anadolu Üniversitesi Açıköğretim sisteminde üretilen ve uzaktan öğretim gören öğrencilere sunulan e-Öğrenme içeriğinin yapım süreci ve sunum altyapısı örneği incelenerek e-öğrenme içeriğinin yapım ve sunum süreçlerindeki güncel gelişmeler değerlendirilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Açık ve uzaktan öğretim, e-Öğrenme, e-Öğrenme yapımı ve sunumu

### **Open Education E-Learning Development And Publishing Infrastructure**

**Abstract:** Requirements of distance education and technological developments lead to more and more complex work processes for the development and publishing of e-learning content. Labor force, hardware and software components become more important in planning the processes and work flow necessary for the development and publishing of the e-learning content. In this study, the development process and publishing infrastructure of the e-Learning content developed by Anadolu University Open Education System and offered to distance learning students is examined, and improvements in the development and publishing processes of the e-learning content is evaluated.

**Keywords:** Open and distance education, e-Learning, e-Learning development and publishing

#### **1. Giriş**

Anadolu Üniversitesinde uzaktan öğretim tekniğine göre hazırlanmış ders kitapları, TRT4 kanalında yayınlanmak üzere hazırlanan eğitim programları ve 60'tan fazla ilde akşamları ve hafta sonları düzenlenen yüzyüze akademik danışmanlık dersleri açıköğretim sisteminin kuruluşunda öngörülmüş bulunan öğretim ortamlarını oluşturmaktadır. Son yıllarda eğitim teknolojisinde yaşanan gelişmelerle internet teknolojisinde yaşanan gelişmeler, Açıköğretim sistemiyle öğretim gören öğrencilere giderek gelişen e-Öğrenme hizmetlerinin sunulmasına olanak sağlamıştır.

#### **2. Açıköğretim E-Öğrenme Portalı**

1999–2000 öğretim yılında internet ortamındaki deneme sınavlarıyla başlayan Açıköğretim e-Öğrenme Hizmetleri, günümüzde çok sayıda bölüme ve derse yönelik olarak hazırlanan elektronik dersler, elektronik kitaplar, elektronik danışmanlık, internet ortamında televizyon programlarının ve sesli kitapların dağıtımı gibi hizmetlerle çoğalmıştır.

Açıköğretim öğrencilerine internet ortamında sunulan e-Öğrenme hizmetlerinin sayısının artması, bu hizmetlerden yararlanan öğrencilerin sayısının da artmasına neden olmuştur.

Aşağıdaki tabloda 2005 ve 2006 yıllarında Açıköğretim e-Öğrenme Portalından yararlanan farklı öğrenci sayıları ile portalda oturum açma sayıları verilmiştir.

Yıl	Öğrenci Sayısı	Yararlanma Sayısı
2005/5-12	191.828	2.610.419
2006/1-11	319.687	7.303.947

**Tablo 1.** 2005 – 2006 yılları  
e-Öğrenme Portalı İstatistikleri

Açıköğretim e-Öğrenme hizmetleri gerek yayınlanan eğitsel içerik miktarı, gerekse bu hizmetlerden yararlanan öğrenci sayısı itibarıyla Türkiye'nin önde gelen e-Öğrenme uygulaması durumundadır.

### 2.1. e-Alıştırma

İnternete dayalı alıştırma yazılımları projesi Açıköğretim Fakültesi bünyesinde Bilgisayar Destekli Eğitim (BDE) birimi tarafından 2002-2003 öğretim yılında başlatılmıştır. İnternete dayalı alıştırma yazılımlarıyla açıköğretim öğrencilerine internet ortamında etkin ve verimli ders çalışma atmosferi oluşturmak amaçlanmaktadır. Öğrenciler internette bu derslere girerek oturum açtıklarında, sesli ve etkileşimli olarak hazırlanmış çokluortam yazılımları yardımıyla ünitelerini çalışabilmekte ve çok sayıda çözümlü örneği inceleyerek öğrendiklerini pekiştirebilmektedirler. İnternete dayalı alıştırma yazılımlarında, çözümlü çoktan seçmeli soruların yer aldığı SORU bölümü, konu ile ilgili örnek olayların probleme dönüştürülerek aşamalı olarak çözüldüğü ÖRNEK bölümü, sadece doğru yanıtlarının verildiği çoktan seçmeli sorulardan oluşan TEST bölümü ve öğrencinin soru çözerken ihtiyaç duyması halinde başvurması için kısa bir konu özetinin bulunduğu KONU bölümü yer almaktadır.

Sesli ders anlatımı, hareketli canlandırmalar ve yoğun öğrenci-bilgisayar etkileşimini barındıran çok ortamlı eğitim yazılımı olan alıştırma yazılımları ders başına 150-200 MB büyüklüğünde disk alanı kaplamaktadır.

Günümüzde 50 dersin 738 ünitesine ait e-Alıştırma yazılımı internet üzerinden sunulmakta, 24 yeni dersin yapımı devam etmektedir.

İnternete dayalı alıştırma yazılımları en son teknolojilerle tasarlanmakta ve endüstri standartları kalitesinde geliştirilmektedir. 2004 yılında bu yazılımların geliştirilmesinde 100'den fazla konu uzmanı, 60'dan fazla tasarımcı, 20'den fazla seslendirmeci görev almıştır.

Uzaktan eğitim sistemine kayıtlı öğrenciler, Açıköğretim e-Öğrenme Portalında oturum açarak sınıf seçimi yaptıktan sonra listelenen derslerin alıştırma yazılımlarını sesli ya da sessiz olarak izleyebilmektedir. Böylece açıköğretim öğrencilerinin internet ortamında daha etkin ve verimli ders çalışabilmeleri sağlanmaktadır[3].

### 2.2. e-Danışmanlık

Açıköğretim e-Öğrenme Portalında yayınlanan alıştırma yazılımlarının asenkron olarak akademik danışmanlık hizmeti bulunmaktadır. e-Danışmanlık hizmeti, öğrencilerin derslerle ilgili sorularını dersin akademik danışmanına sorarak birkaç gün içinde yanıt alabileceği bir hizmettir. Her dersin bir akademik danışmanı ve bir moderatörü bulunmaktadır. Danışmanlara gönderilen bu sorular bir moderatör tarafından incelenerek, geçersiz olanlar iptal edilmekte, ilgisiz olanlar doğru kanala yönlendirilmekte ve akademik içerikli olanlar ise ilgili danışmana yanıtlanması amacıyla iletilmektedir. Danışman tarafından yanıtlanan soru ve yanıtlara bütün öğrenciler erişebilmektedir.

Açıköğretim öğrencileri tarafından giderek daha fazla ilgi gösterilen e-Danışmanlık hizmetinde, öğrenciler tarafından 2005 yılında 1.048, 2006 yılında ise 3.722 soru sorulmuştur. Bu sorular ve yanıtları 40 binden fazla öğrenci tarafından okunmuştur.

### 2.3. e-Destek

Öğrencilere internet üzerinden sunulan hizmetler, öğrencilerin bu ortamlarda karşılaştıkları sorunları ilgili kişilere iletme ihtiyacını

da doğurmaktadır. Açıköğretim öğrencilerine internet ortamında sunulan hizmetlerin sayısının artmasıyla birlikte, değişik sorun bildirme ortamlarının yarattığı dağınıklık; hem öğrencilerin etkili ve verimli hizmet almasına hem de yetkililerin hizmet sunmasına engel oluşturmaktadır. Standart sorun bildirme ortamı gereksinimi nedeniyle bu hizmetlerin sunulduğu çok sayıda site için kullanılabilir merkezi bir yaklaşıma ihtiyaç bulunmaktadır.

e-Destek hizmeti, oturum açma ve şifre problemleri, içerik ve yazım hataları, açılmayan bağlantılar gibi öğrencilerin karşılaştıkları teknik sorunları yetkililere daha rahat ve hızlı biçimde iletebilmelerine olanak sağlayan destek platformudur.

e-Destek hizmeti ile, günün herhangi bir saatinde program ile ilgili soru veya sorun sisteme eklenebilmektedir. Ayrıca, sistemde yer alan diğer sorunlar öğrenciler tarafından incelenebilmektedir.

e-Destek Hizmeti sorunların rahat bir ortamda iletilmesine imkan sağlamak amacıyla sade ve kullanımı kolay bir arayüzle tasarlanmıştır. Öğrenciler yardım almak istedikleri Açıköğretim hizmetlerinin web sitelerinde yer alan e-Destek bağlantılarına tıklayarak e-Destek Hizmetine erişebilir. Öğrencilerin e-Destek Sistemine girebilmeleri için TC kimlik numaralarıyla öğrenci olarak oturum açmaları yeterlidir [4].

e-Destek hizmetinde, öğrenciler tarafından 2006 yılında 7.496 soru sorulmuş, 3.930 soruya yanıt verilmiştir. Bu sorular ve yanıtları 40 binden fazla öğrenci tarafından okunmuştur.

## **2.4. e-Televizyon**

Açıköğretim Fakültesi'nde televizyon programları Açıköğretim Fakültesi Radyo ve Televizyon Yapım Merkezi'nde üretilmektedir. Açıköğretim televizyon programları hazırlanırken, konular ders kitapları içerisinden program koordinatörleri, editör, senaryo yazarı ve yönetmen, işbirliğiyle belirlenmektedir. Bundan sonraki aşamalar, senaryo yazımı, programların yapımı ve yayınlanmasıdır.

Açıköğretim Fakültesi'nin kuruluşundan bugüne kadar lisans, önlisans ve lisans tamamlama programlarına yönelik olarak hazırlanan televizyon programı sayısı yaklaşık 5.000'dir. Yılda 24 hafta, haftada 37 saat ve yılda 888 saat televizyon yayını yapılmaktadır. Batı Avrupa Programlarında kayıtlı olan öğrenciler TRT yayınlarını izlemeyemediklerinden dolayı televizyon programları kendilerine DVD formatında gönderilmektedir.

Öğrenciler e-Televizyon hizmetinin başlamasıyla birlikte Açıköğretim e-Öğrenme portalında oturum açarak istedikleri derslere ait televizyon programlarının video dosyalarına erişebilir duruma geldiler. e-Televizyon hizmetinde bulunan ders videoları bilgisayara kaydedilerek çevrimdışı izlenebildiği gibi, bilgisayara kaydedilmeden çevrimiçi olarak da izlenme özelliğine sahiptir.

Açıköğretim Fakültesi Radyo ve Televizyon Yapım Merkezi'nden Betacam ortamında teslim alınan eğitim programları BDE Biriminde sayısallaştırılarak Windows Media Video formatında video dosyalarına dönüştürülmekte ve yayınlanmaktadır [2].

e-Televizyon hizmetinde şu anda 163 derse ait 1.196 eğitim programı yayınlanmaktadır. e-Televizyon hizmetinde yayınlanan her video dosyası yaklaşık "1 MB / 1 dk" şeklinde oranlıdır. 20 dk. video kaydı, yaklaşık olarak 20 MB yer kaplamaktadır.

## **2.5. e-Kitap**

Anadolu Üniversitesi Açıköğretim Sisteminde temel öğretme-öğrenme aracı olan ders kitapları uzaktan eğitim tekniğine göre ve öğrencinin kendi kendine öğrenmesini sağlayacak şekilde planlı ve örgütlü bir çalışma sonucunda hazırlanmaktadır. Anadolu Üniversitesi Uzaktan Eğitim Sisteminde bugüne kadar yeniden tasarlanarak yayım ve basımı gerçekleştirilen kitapların sayısı 500'ü aşmıştır. Her yıl yaklaşık 5 milyon kitap Anadolu Üniversitesi Basımında basılarak bürolar aracılığıyla öğrencilere ulaştırılmaktadır. Kitapların yazımı, alanlarında

uzman değişik üniversitelerde görevli 1000' in üzerinde öğretim üyesinin yazarlığında ve editörlüğünde gerçekleştirilmektedir.

2003–2004 öğretim yılında öğrencilere bürolardan kitap dağıtımında yaşanan gecikmelerden dolayı yaşadıkları kaybı gidermek amacıyla kitapların elektronik kopyalarının internetten yayınlanması düşüncesi doğmuştur. Bu amaçla 2003–2004 öğretim yılı başlangıcında Açıköğretim kitaplarının bir bölümü PDF formatında e-kitap olarak internetten yayınlanmıştır. Öğrenciler bu kitapları serbestçe bilgisayarlarına indirerek bürolardan ders kitaplarını aldıkları döneme kadar yararlanmışlardır. Önceleri geçici bir sorunu gidermek amacıyla başlayan bu uygulama, kitapların dağıtımında yaşanan sorunların giderilmesinden sonra da öğrencilerin taleplerinin devam ettiğinin saptanmasıyla kalıcı bir hizmete dönüştürülmüştür.

Yeterince bilgilenmemiş öğrencilerin e-kitapları kendilerine bürolarda verilen kitaplarla aynı öğretim malzemesi olduğunu fark etmeden yazıcıdan dökmek yöntemiyle basılı ortama aktardıkları gözlenmiştir. Bu türden yanlış kullanımların önüne geçmek amacıyla e-Kitaplar PDF formatından Flash Paper formatına dönüştürülerek, yazıcıdan çıktı alınmasını ve e-kitabın bilgisayara indirilmesini engelleyen düzenlemeler yapılmıştır. Böylece yeni sistemde Açıköğretim e-kitapları sadece çevrimiçi olarak kullanılabilirlerdir[1].

e-Kitap hizmetinde şu anda 224 derse ait 2.879 ünite yayınlanmaktadır. Her ders yaklaşık 10 MB yer kaplamaktadır.

## **2.6. e-Sesli Kitap**

2004–2005 öğretim yılında özellikle görme engelli öğrencilerin ders kitaplarını sesli olarak dinleyebilmelerini sağlamak amacıyla e-Sesli Kitap projesi internet ortamında başlatılmıştır. Böylece görme engelli ya da ekrandan kitap okumakta güçlük çeken öğrenciler işyerinden ya da bir internet kafeden derslerine erişerek, ders kitabının ünitelerine ait ses dosyalarını bilgisayarına kaydetmek suretiyle dinleyebilirler.

Kitaplar profesyonel seslendirme sanatçıları tarafından radyofonik bir biçimde seslendirilmekte ve ses efektleri ile anlatım zenginleştirilmektedir[3].

e-Sesli Kitap hizmetinde şu anda 14 ders ve bu 14 derste 249 ünite yayınlanmaktadır. e-Sesli kitap hizmetinde yayınlanan her ünite ses dosyası yaklaşık “1 MB / 2 dk.” şeklinde oranlıdır. 60 dk. ses kaydı, yaklaşık olarak 30 MB yer kaplamaktadır.

## **2.7. e-Sınav**

e-Sınav hizmeti, Anadolu Üniversitesi açıköğretim sistemi öğrencilerinin resmi sınavlar öncesi kendilerini denemeleri ve başarı durumlarını gerçeğe yakın biçimde ölçmeleri amacıyla sunulmaktadır. e-Sınav uygulamasının amaçlarından biri de öğrencilerin sınav tekniğine alışması ve bu konuda hizmet veren dersanelerin en büyük müşterileri durumuna gelen açıköğretim öğrencilerinin dersanelere olan gereksinimlerinin giderilmesidir.

İlk kez 1999–2000 öğretim yılında Deneme Sınavları adıyla uygulamaya konulan Açıköğretim Fakültesi e-Sınav hizmetleri, verilen diğer hizmetler arasında en çok yararlanan eğitim uygulaması durumundadır.

e-Sınav soruları, Açıköğretim Fakültesi Test Araştırma Birimi (TAB) tarafından gerçek sınav sorularının hazırlanma sürecine paralel olarak hazırlanmaktadır. Bu nedenle bir derste birkaç deneme sınavı gerçekleştiren öğrenci, o anda resmi sınava girdiğinde alacağı sınav notuna benzer sonuçlarla karşılaşabilmektedir.

e-Sınav hizmetinde şu anda 124 ders ait 11.216 soru yayınlanmaktadır. 2006 yılında gerçekleştirilen sınav sayısı 10.372.116'dır.

## **2.8. Öğrenci Bilgilerinin**

### **e-Öğrenme Portalına Kaydı**

Öğrenci kayıtları sonrası Anadolu Üniversitesi Bilgisayar Araştırma ve Uygulama Merkezi (BAUM)'nden Açıköğretim sistemine kayıt olan öğrencilerin gerekli bilgileri

Bilgisayar Destekli Eğitim (BDE) birimince talep edilmektedir. 2006 – 2007 öğretim yılından itibaren örgün programlarda kayıtlı öğrencilerin de portala kaydı yapılmaktadır. Öğretim dönemi başında BAUM'dan temin edilen öğrenci listeleri, Açıköğretim e-Öğrenme Portalının SQL veritabanı sunucusuna aktarılmaktadır. Ocak 2007 döneminde 1.533.562 kullanıcı e-Öğrenme Portalında oturum açabilme olanağına sahiptir.

### 3. E-Öğrenme Yapımı İş Akışı

e-Öğrenme yapımı iş akışı başlıca, planlama, tasarım, yapım, denetim ve sunum aşamalarını kapsamaktadır.

Bu aşamalarda ünite yazarı, editör, yapım sorumlusu, gerçekleştirmeci, grafiker, canlandırıcı, seslendirmeci ve video sunucusu rollerinin görev aldığı görülmektedir.

Ünite yazarı; hizmeti sunulacak dersin kendisiyle ilgili olan ünitesinin, kitap bölümünü yazmak, e-Alıştırma için özet senaryo metni hazırlamak ve e-Sınav hizmeti için test soruları hazırlamakla sorumludur.

Editör; ünite yazarlarını belirlemek ve ünite yazarından gelen malzemelerin akademik denetimini gerçekleştirmekten sorumlu kişidir.

Yapım sorumlusu; denetimi editör tarafından yapılmış öğrenme malzemelerinin e-Öğrenme hizmetleri için hazırlanmasından sorumludur.

Gerçekleştirmeci; yapım sorumlusu tarafından öğretim tasarımı gerçekleştirilmiş malzemelerin programlama ve tasarım yazılımları ile gerçekleştirilmesinden sorumludur.

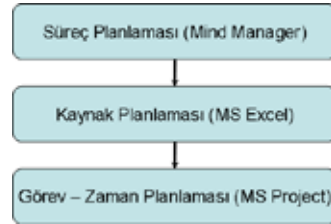
Grafiker; e-Öğrenme hizmetlerinin grafik ihtiyacının giderilmesinden sorumludur.

Seslendirmeci ve video sunucusu; e-Öğrenme hizmetlerinde gerektiğinde seslendirme ve video çekimlerinde rol oynamaktadır.

### 3.1. Planlama Aşaması

Yeni bir e-Öğrenme hizmetinin tasarlanması ve uygulamaya konulması kendi başına bir projedir. Böyle bir çalışmada proje planlaması teknikleri uygulanmaktadır. Diğer taraftan tasarımı tamamlanmış ve uygulamaya konuşacak olan bir e-Öğrenme hizmetinde hangi derslere ait içeriğin üretileceği ve bu üretim sürecinde kimlerin görev alacağını belirlemek için üretim planlaması tekniklerine başvurulmaktadır.

Yeni bir e-Öğrenme hizmetinin tasarlanması ve uygulamaya konulması aşamasında gerçekleştirilen beyin fırtınası tartışmalarında Mind Manager yazılımıyla taslak süreç planı hazırlanır. Açıköğretim sisteminde hangi derslere ait e-Öğrenme içeriğinin üretilmesine karar verilirken, derslerde kayıtlı olan öğrenci sayıları, derslerin kaç farklı bölümde okutulduğu, ders kitaplarında gerçekleşen değişiklikler gibi bilgiler kullanılır. Derslere ait ünite adları, yazarları, editörler, yapım sorumlusu, gerçekleştirmeci, grafikerler, seslendirmeci ve video sunucularının yer aldığı tablolar hazırlanmaktadır.



Şekil 1. Planlama Süreci

Excel'de hazırlanan bu tablo Project yazılımında görev-zaman çizelgesi haline getirilir. Bu çizelgede görev alanlar ve proje sonu olarak belirlenen süre gibi önemli bilgiler özellikle vurgulanır. Outlook yazılımı ile kurumsal iletişim sağlanarak görevliler (yazar, yapım sorumlusu ve editör) arasındaki iletişim sağlanır.

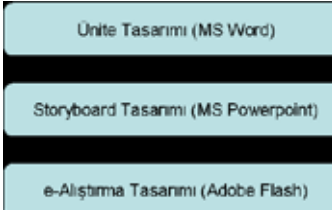
### 3.2. Tasarım Aşaması

Üretilen e-Öğrenme içeriği .NET ile programlanmış olan Açıköğretim e-Öğrenme Portalında yayınlanmaktadır. Portalın arka planında, .NET ile ilişkilendirilmiş SQL 2005 veritabanı bulunmak-

tadır. Oturum açabilecek öğrenci bilgilerinin yanı sıra, derslerin hangi bileşenlerinin kullanılabilir olduğuna ilişkin veriler de bu veritabanından elde edilerek, arayüz tarafından kullanılmaktadır.

Açıköğretim e-Öğrenme portalında bulunan e-öğrenme hizmetlerinin tasarım süreçleri birbirinden farklılık gösterebilmektedir.

e-Alıştırma hizmetinin tasarımı için Adobe Studio 8 paketinde yer alan Adobe Flash kullanılmaktadır. Şablon tasarımı Adobe Flash yazılımıyla hazırlanan maket ünite o ders için bir örnek oluşturmaktadır.



Şekil 2. Maket Ünite Tasarım Süreci

Yazarlardan gelen ünitelere ait ham metinler, editör tarafından denetlenerek eğitim senaryosuna dönüştürülmekte ve dersin yapım sorumlusuna iletilmektedir. Bu aşamalarda Microsoft Word yazılımı kullanılmaktadır (Şekil 3).

Yapım sorumlusu, eğitim senaryosunu Microsoft PowerPoint kullanarak yapım senaryosuna (storyboard) dönüştürür. Hazırlanan storyboard takip edilerek, hazırlanmış şablon üzerinde e-Alıştırma hizmetlerinin gerçekleştirilmesi yapılır. Gerçekleştirme adımları “Yapım” başlığı altında ayrıntılı anlatılacaktır.

### 3.3. Yapım Aşaması

Açıköğretim e-Öğrenme hizmetlerinin yapım süreci Açıköğretim Fakültesi Bilgisayar Destekli Eğitim biriminde görev alan ve sayısı 50 ile 75 arasında değişen bir yapım ekibi tarafından gerçekleştirilmektedir.

Yapım sürecinde görev alan gerçekleştirmeciler e-Alıştırma yazılımları için gerekli canlandırılmaları Adobe Studio 8 yazılımıyla gerçek-

leştirilmektedirler. Bu amaçla BDE Biriminde 43 adet 2 GB Ram’a sahip çift çekirdek mimarisine sahip çift işlemcili HP xw8200 serisi iş istasyonu kullanılmaktadır. Bunların yanı sıra çift işlemcili 16 adet IBM IntelliStation zPro iş istasyonları kullanılmaktadır.

Grafikerler, e-Alıştırma yazılımı için gerekli grafikleri Adobe Photoshop yazılımı kullanarak üretmektedirler.

e-Televizyon hizmetlerinde yayınlanan eğitim programları Televizyon Yapım Merkezi stüdyolarında çekimi yapılmış, halen televizyonda yayınlanmakta olan videoların sayısallaştırma-sıkıştırma işlemleri yapılarak hazırlanmasıyla oluşmaktadır. Sayısallaştırma işlemi için Matrox RT100 video kurgu kartlı iş istasyonları kullanılmaktadır. Sayısallaştırılan video dosyalarına Adobe Premier yazılımı ile en uygun sıkıştırma oranı uygulanmaktadır.

e-Alıştırma içeriğinin ses kaydı ihtiyacı BDE Birimine ait 2 adet ses stüdyosunda gerçekleştirilmektedir. Özel yalıtım malzemeleri kullanılarak hazırlanmış ses stüdyolarındaki iş istasyonlarında, sayısı 20’ye yakın profesyonel seslendirmeci tarafından senaryo metinlerinin seslendirmesi gerçekleştirilmektedir.

Kitap tasarım biriminden gelen ders kitapları Adobe FlashPaper yazılımı kullanılarak e-Kitap bileşeni için kullanılabilir hale getirilmektedir.

e-Sınav bileşeni için Microsoft Word ile hazırlanmış ve denetimi yapılmış soru bankasının MS SQL 2005’e aktarımı gerçekleştirilmektedir.

Medya üretiminin yanı sıra Adobe Flash Action Script programlama dili kullanılarak, e-Öğrenme portalı bileşenleri için araç ve etki-leşim geliştirilmektedir.

Yapım sürecinde dosyaların ham halleri ile gerçekleştirilmiş son halleri paylaştırılmış klasörler

sayesinde 2 TeraBayt sığaya sahip storage disk ünitelerinde saklanmaktadır. Yapım sorumluları, tasarımcılar, gerçekleştirmeciler ve diğer BDE birimi personeli gigabit (1000 Mb/s) erişime sahip BDE Birimi yerel alan ağını kullanarak, kendilerine verilen kullanıcı alanı ve şifrelerle bu ortak alana yetkileri doğrultusunda erişebilmektedirler. Aynı zamanda, dersliklerden ve ses-video stüdyolarındaki bilgisayarlardan da bu ortak alana erişim bulunmaktadır. Bu şekilde aynı dersin üzerinde birden fazla kişinin çalışabilmesi mümkün kılınmaktadır. Dosyaların en güncel halleri bu ortak alanlarda yer almaktadır.

### **3.4. Denetim Aşaması**

Açıköğretim e-Öğrenme Portalı bileşenleri yayınlanmadan önce, üretim sürecinin son aşamasında, denetim işlemine tabi tutulmaktadır. Yapım sorumlusu teknik açıdan denetimi sağlamak için sorumlusu olduğu bileşen üzerinde ekip üyeleriyle çapraz denetim gerçekleştirmektedir. Bir başka yapım sorumlusu ve ekibi onun dersini teknik açıdan denetlerken, kendisi ve ekibi de bir başka dersin yapım sorumlusuna bu konuda yardımcı olmaktadır.

Teknik denetimi BDE birimi personeli tarafından tamamlanmış bileşenlerin son hali dersin editörlerine akademik denetim için gönderilmektedir. Akademik denetim konu uzmanlarının desteğiyle editör tarafından yapılmaktadır.

Editör tarafından saptanan düzeltme işlemleri yapım sorumlusuna iletilir ve yapım sorumlusu kendi ekibinin bu düzeltmeleri gerçekleştirmesini sağlar.

Artık son şekli verilmiş olan eğitim içeriği yayın sorumlusuna teslim edilerek Açıköğretim e-Öğrenme Portalında yayınlanması sağlanır.

### **4. Sunum Aşaması**

Yapımı tamamlanmış ve internette yayınlanmaya hazır e-öğrenme içerikleri Açıköğretim e-Öğrenme portalına yerleştirilerek öğrencilerin kullanımına sunulur. Sunum altyapısının kalitesi öğrencinin e-öğrenme içeriğinden bek-

lenen verimi almasını etkilemektedir. Düşük bant genişliği, çok sayıda kullanıcı aynı anda bağlı olduğu durumda öğrencinin veri transferinde sıkıntı yaşamasına neden olacaktır. Ya da sunucunun belleğinin düşük olması durumunda SQL veritabanı sunucusunda oturum açan öğrenci sayısı sınırlı kalacaktır.

Benzer durum yazılım altyapısı için de geçerli olmaktadır. IIS (Internet Information Services) web sunucusu ve SQL veritabanı sunucularının güncel sürümleri kullanılmadığı takdirde benzer sorunlar yaşanmaktadır. Bu yüzden sunum altyapısı tasarlanırken optimum donanım ve yazılım yatırımın yapılması gerekmektedir.

#### **4.1. Donanım Altyapısı**

26 Aralık 1999 tarihinde deneme sınavları ile başlayan e-öğrenme hizmetleri başlangıçta IBM Netfinity 5000 serisi çift işlemcili sunucu ve 1Mb/s Frema Relay (F/R) internet erişimi ile sağlanmaya başlanmıştır. İlk yıl oluşturulan deneme sınavı yapılabilir ders sayısı 443 ve 11.172 adet soru sayesinde, 68.225 farklı öğrenci tarafından 1.105.980 adet sınav gerçekleştirilmiştir. Artan talep karşısında sunucu parkı 2004 yılında 2 adet IBM x445 sunucu ve 2 Mb/s F/R internet erişimi ile genişletilmiştir. Kullanılan sunucunun donanım altyapısı Tablo 2.'de verilmektedir.

2005 yılı ortasında internet erişimi 34 Mb/s ATM altyapısı ile genişletildiğinde, e-öğrenme hizmetlerinden aynı anda 10.000 ve gün içerisinde 50.000 öğrenci yararlanabilir duruma gelmiştir. Özellikle sınavlar öncesi dönemlerde yoğun öğrenci talebinin olduğu ve mevcut sunucu altyapısının bu talebi karşılamadığı gözlenmiş olup 2006 yılı sonbaharında öğrenme hizmetlerinin sunum altyapısı yenilenmiştir. Bu yenileme çerçevesinde, sunum IBM x3950 ve IBM x3850 model sunucu kümeleri, 10 TB SAN ve 200 Mb/s Metro Ethernet internet erişimi sayesinde gerçekleştirilmektedir. Kullanılan sunucuların donanım altyapısı Tablo 3.'de verilmektedir.

Yaklaşık 10 Terabayt disk alanı, her birisi 144 GB kapasiteli 70 adet diskin birbirine bağlı ol-

duğu SAN (Storage Area Network) teknolojisi ile sağlanmaktadır. SAN’da Raid 5 ile yedekli çalışma sayesinde veri güvenliği üst düzeyde tutulmaktadır.

Özellik	Açıklama
İşlemci Tipi	Intel Xeon İşlemci MP
İşlemci Hızı / Adedi	3.0 GHz * 4 adet
Bellek	4 GB RAM Bellek
Disk Alanı	1 TeraBayt

Tablo 2. IBM x445 sunucu kümesi donanım altyapısı

Özellik	Açıklama (2 Adet)
İşlemci Tipi	Intel Xeon İşlemci MP (Çift Çek.)
İşlemci Hızı / Adedi	3.2 GHz * 16 adet
Bellek	32 GB RAM Bellek

Tablo 3. IBM x3950 sunucu kümesi donanım altyapısı

Özellik	Açıklama (2 Adet)
İşlemci Tipi	Intel Xeon İşlemci MP (Çift Çek.)
İşlemci Hızı / Adedi	3.2 GHz * 4 adet
Bellek	8 GB RAM Bellek

Tablo 4. IBM x3850 sunucu kümesi donanım altyapısı

Özellik	Açıklama (2 Adet)
Disk Kapasitesi	144 GB
Disk Hızı	15K rpm
Disk Adedi	70
Toplam Sığa	~ 10TB

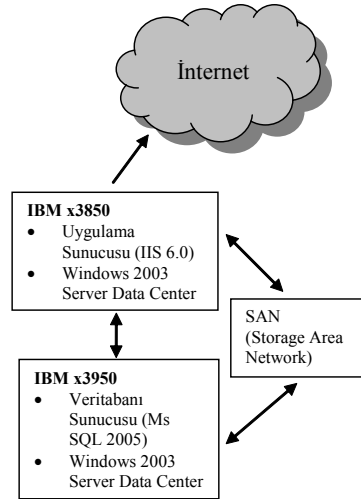
Tablo 5. IBM TotalStorage DS4800 disk kümesi donanım altyapısı

Yapılan bu yükseltmeler sonucunda eöğrenme hizmetlerinden aynı anda 50.000 ve gün içerisinde 250.000 öğrenci yararlanabilmesi öngörülmektedir.

## 4.2. Sunucu Yazılımları

IBM x3850 sunucu kümesi üzerinde yer alan e-Öğrenme portalının arka planında bir dizi sunucu yazılım yer almaktadır. Windows 2003 Server Data Center Edition İşletim sistemi üzerinde Web sayfalarının sunumu için Microsoft IIS 6.0 web sunucusu bulunmaktadır. IIS ile eş zamanlı olarak IBM x3950 sunucu kümesi üzerinde SQL Server 2005 veritabanı yazılımı da kullanılmaktadır. Uygulama ve veritabanı sunucu yazılımları iki ayrı sunucu kümesinde barındırılarak, çağdaş uygulama sunucusu mimarisi uygulanmakta ve bu sayede güvenlik ve verimlilik artırılmaktadır. e-Öğrenme portalı-

nın bel kemiğini bu iki sunucu yazılımı oluşturmaktadır (Şekil 5).



Şekil 5. Yazılım Altyapısı

IIS günlük dosyaları düzenli olarak tutulmaktadır. Gerçekleşen kullanım sonucu aylık ortalama 10 GB günlük (log) dosyası oluşmaktadır. Bu günlük dosyaları sayesinde hizmetlerle ilgili sayısal bilgilere erişilebilmekte ve sonraki adımlar için çözümlenmeleri yapılabilmektedir. Bu günlük dosyalarının çözümlenmesi sonucunda, yapılacak bir sonraki donanım ve yazılım yatırımı için kestirimlerde bulunmaktadır.

## 4.3. Bant Genişliği

e-Öğrenme portalının bulunduğu sunucu internet omurgasına gigabit switchlerle erişmektedir. İnternet omurgasına fiber optik kablolarla 200 Megabit Metro Ethernet üzerinden bağlantı sağlanmaktadır. 200 Mb/s Metro Ethernet internet bağlantısı TTNet üzerinden sağlanırken, öte yandan aynı sunucu 100 Mb/s hız ile UlakNet’e bağlanmaktadır.

200 Mb/s Metro Ethernet bağlantısı, sunucunun yoğun dönemlerinde dahi öğrencilere kaliteli erişim sunmaktadır. Açıköğretim e-Öğrenme Portalının üniversiteler arası internet bağlantısı sağlayan UlakNet üzerinden sunulmasıyla diğer üniversitelerde çalışan personel ya da okuyan öğrencilere hızlı erişim olanağı tanınmaktadır.

#### **4.4. Sistem Yönetimi**

Sistem yönetimi süreci, sistem yöneticisi sorumluluğunda yürütülmektedir. Bu süreci denetim, destek ve bakım başlıkları altında inceleyebiliriz.

Sistem yöneticisi, e-Öğrenme portalı sunucusundan elde edilen günlük dosyalarının çözümlemesini yapmakta ve çözümleme sonucu elde ettiği grafikler sayesinde internet trafiği denetimini gerçekleştirmektedir.

Sistemin düzenli çalışabilmesi için sunucuların sürekli kontrolü gerekmektedir. Bu aşamada, BDE birimi çalışanları nöbetleşe sistem yöneticisine yardımcı olmaktadır. "Nöbetçi" olarak ifade edilen görevli sahip olduğu bakım çizelgesine göre sunucuların donanımsal ve yazılımsal kontrollerini gerçekleştirmektedir. Gün içinde saat 08:00 ile 23:00 arasında 3 vardiya şeklinde gerçekleşen nöbet süreci kontrol sonuçlarının sistem yöneticisine e-posta ile gönderilmesini de içermektedir.

e-Öğrenme portalı sunucusunun kurulumu, yedeklenmesi ve güncellenmesi işlemlerini bakım süreci altında özetleyebiliriz. Sunucunun, yeni işletim sistemine geçilmesi vb. imkân ve gereksinimler doğduğunda yeniden kurulumu gerekmektedir. Bu durumda hizmet bir başka sunucudan verilmekte, en kısa zamanda kurulum işlemi gerçekleştirilmektedir. Bunun yanı sıra, felaket senaryoları gereğince, sunucunun periyodik olarak yedeği alınmaktadır. Bu yedekler fiziksel olarak birim dışında da korunmaktadır. Son olarak sunucunun güncel tutulması da sistem yöneticisinin sorumluluğundadır.

#### **5. Sonuç**

Başarılı bir uzaktan eğitim modeli için iyi hazırlanmış bir uzaktan öğrenim tasarımına ihtiyaç bulunmaktadır. Geliştirilecek uzaktan eğitim modelinin program ve altyapı tasarımının kusursuz yapılandırılmış olması gerekmektedir[5]. Gerekli altyapı yatırımı yapılırken, çalışan personel ihtiyaçları, yayınlanan ders miktarı, bu derslerin her bir hizme-

tinde yayınlanan dosya boyutu, bant genişliği kullanımı vb. etkenler göz önünde bulundurulmalıdır. Bu etkenlerin gelecek senelerde erişeceği düzeyler de kestirilmelidir.

Teknolojideki yenilikler, öğrenci sayısındaki artış ve buna bağlı olarak artan donanım ve yazılım ihtiyacı Açıköğretimde öğrencilere sunulan e-Öğrenme hizmetlerinin tasarım, yapım ve yayın süreçlerinin, etkili bir biçimde planlanmasını ve denetlenmesini gerektirmektedir.

Açıköğretim e-Öğrenme altyapısı bu prensipler doğrultusunda yönetilerek, 1999-2006 yılları arasında Açıköğretim öğrencilerine sunulan e-öğrenme hizmetlerine yönelik olarak gerçekleşen talep patlaması zamanında karşılanabilmiştir.

#### **6. Kaynaklar**

[1] Mutlu, M.E., Beyaz Korkut, M. ve Yılmaz, Ü., "Ders Kitaplarının Dağıtımı Amacıyla İnternetin Kullanılması: Açıköğretim e-Kitap Uygulaması Örneği", 6. Uluslararası Eğitim Teknolojileri Konferansı, Doğu Akdeniz Üniversitesi, 19-21 Nisan 2006.

[2] Mutlu, M.E., Havdan, H. ve İşeri, P., "Açıköğretim Televizyon Programlarını İnternet Ortamında Yayınlama Hizmetinin Değerlendirilmesi", 6. Uluslararası Eğitim Teknolojileri Konferansı, Doğu Akdeniz Üniversitesi, 19-21 Nisan 2006.

[3] Mutlu, M.E., Kip, B. ve Kayabaş, İ., "Açıköğretim E-Öğrenme Sisteminde Öğrenci - İçerik Etkileşimi", V. Uluslararası Eğitim Teknolojileri Konferansı, Sakarya 21-23 Eylül 2005.

[4] Mutlu, M.E., Kip, B. ve Kayabaş, İ., "İnternet Ortamında Sunulan Açıköğretim Hizmetlerinde Öğrencilerin Teknik Sorunlarının Çözümü İçin Merkezi Bir Yaklaşım: Açıköğretim E-Destek Hizmeti", Bilgi Teknolojileri IV & Akademik Bilişim 2006, Pamukkale Üniversitesi Kongre ve Kültür Merkezi, 9-11 Şubat 2006.

[5] Önal A. Ve Beydağ Ü., Bilgi Teknolojileri IV & Akademik Bilişim 2006, Pamukkale Üniversitesi Kongre ve Kültür Merkezi, 9-11 Şubat 2006.